

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
29 juillet 2004 (29.07.2004)(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/062893 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B29C 70/50, 33/00, 70/08(21) Numéro de la demande Internationale :
PCT/FR2003/003648(22) Date de dépôt international :
10 décembre 2003 (10.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/16043 13 décembre 2002 (13.12.2002) FR(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : SAINT-
GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. [FR/FR]; 130, av-
enue des Follaz, F-73000 Chambéry (FR).

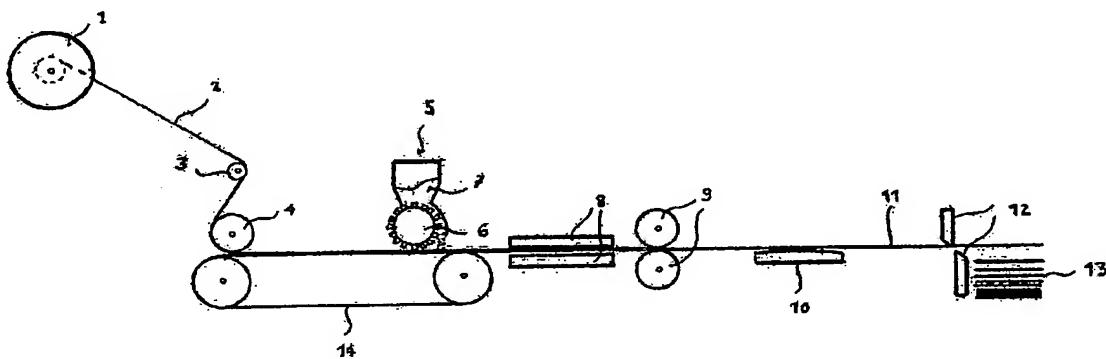
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : PARDO,Philippe [FR/FR]; 5, square des Floralies, F-73000
Bassens (FR). LOUBINOUX, Dominique [FR/FR]; 137,
rue de Fontvieille, F-73290 La Motte Servolex (FR).
CURIE, Alain [FR/FR]; 249, chemin Louis de Pingon,
F-73290 La Motte Servolex (FR).(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39,
quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (*regional*) : brevet ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MAKING A COMPOSITE PLATE

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PLAQUE COMPOSITE



WO 2004/062893 A1

(57) Abstract: The invention concerns a method for making composite plates which consists in: continuously depositing on a moving substrate a layer of yarns (2) in the form of a continuous fiber mat, a fabric, a knit fabric or an assembly of non interwoven continuous yarns, said layer comprising at least one organic reinforcing material, depositing on at least one side of said layer a powder of an organic substance capable of forming a coating film when heated, heating the powder coated layer at a temperature sufficient for melting the powder, compressing the layer and cooling it so as to form a composite web, cutting up the web into plates (13) and winding it on a rotating support. The invention also concerns a device for implementing the method and the resulting products.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication de plaques composites dans lequel : on dépose en continu sur un substrat en mouvement une nappe de fils (2) se présentant sous la forme d'un mat de fils continus, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés, cette nappe comprenant au moins une matière organique et au moins une matière de renforcement, on dépose sur au moins une face de ladite nappe une poudre d'une matière organique apte à former une couche de revêtement sous l'action de la chaleur, on chauffe la nappe revêtue de la poudre à une température suffisante pour fondre la poudre, on comprime la nappe et on la refroidit de façon à former une bande composite, on découpe la bande sous la forme de plaques (13) ou on l'enroule sur un support en rotation. L'invention a aussi pour objet un dispositif de mise en oeuvre du procédé ainsi que les produits obtenus.



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FABRICATION D'UNE PLAQUE COMPOSITE

5

La présente invention se rapporte à un procédé et un dispositif de fabrication en continu d'une plaque composite comprenant une matrice thermoplastique ou thermodurcissable et des fils de renforcement, et une couche d'un revêtement améliorant l'aspect de surface, cette plaque étant plus particulièrement destinée à la réalisation de panneaux pour véhicules ou conteneurs de transport ou de stockage de marchandises.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé, et le dispositif permettant sa mise en œuvre, qui consiste à appliquer sur une nappe de fils déposée en continu sur un substrat en mouvement une poudre d'une matière apte à réagir sous l'effet de la chaleur pour former une couche de revêtement, ladite nappe comprenant au moins une matière organique, thermoplastique ou thermodurcissable, et au moins une matière de renforcement, à chauffer puis à comprimer l'ensemble ainsi obtenu pour former une plaque composite.

Les parois des camions, remorques et conteneurs servant au transport ou au stockage de marchandises sont formées de panneaux en général constitués d'une matière thermoplastique ou thermodurcissable intégrant des fils de renforcement, notamment en verre, et d'une couche de finition qui a pour fonction d'améliorer l'aspect de la surface visible de l'extérieur. Principalement, la couche de finition permet d'atténuer l'effet de « marquage » lié à la présence des fils de renfort au voisinage de la surface, en d'autres termes de la rendre plus lisse et éventuellement plus brillante. L'aspect esthétique n'est pas le seul avantage procuré par la couche : l'état de surface étant amélioré, il devient plus facile d'appliquer des motifs et des inscriptions, par exemple au moyen d'une peinture ou sous la forme d'autocollants, ou d'en maintenir l'état de propreté.

Les parois des camions, remorques et conteneurs sont constituées chacune d'un panneau d'un seul tenant de dimension importante pouvant aller jusqu'à 3,5 mètres de large et 17 de mètres de long, voire davantage.

Plusieurs méthodes connues permettent de fabriquer ces panneaux.

Une première méthode consiste à former une bande continue à partir d'une matrice comprenant des fils de renforcement, à revêtir cette bande d'un film apte à former la couche de revêtement, et à couper ladite bande aux dimensions requises pour former le panneau composite final.

5 Obtenir des panneaux de grande largeur impose de disposer d'un film de largeur au moins égale à celle du panneau. La réalisation de tels films est difficile et aussi très coûteuse car elle nécessite des machines spécialement adaptées à ces grandes largeurs. On peut obtenir et déposer le film directement par extrusion au moment de la fabrication du panneau ou se procurer le film déjà enroulé sous 10 forme de bobines. Pour des largeurs supérieures à 2 mètres, il n'est pas envisageable de procéder par extrusion car le coût de la machine est bien trop élevé.

15 Avec les bobines, s'ajoutent des problèmes liés à la confection (taille des bobines, qualité du film), au stockage et à l'obligation d'avoir un film spécifique pour chaque type de panneau, notamment au niveau de la couleur. Classiquement, on pallie ces inconvénients par l'utilisation de plusieurs films de 20 moindre largeur juxtaposés ou se recouvrant partiellement au niveau des bords pour s'adapter à la taille du panneau. Le panneau final n'est cependant pas satisfaisant car il subsiste des marques visibles au niveau de l'assemblage des films.

Une autre méthode consiste à découper la bande de la première méthode ci-dessus aux dimensions du panneau, puis à appliquer le revêtement sous forme de peinture.

25 La nature du matériau utilisé ne permet pas à la peinture de s'accrocher correctement par application directe. C'est pourquoi, il est généralement préconisé de traiter préalablement la surface à revêtir, par exemple en appliquant un primaire d'adhérence ou encore par un traitement au moyen d'une flamme (« flammage ») ou par effet Corona. Sur la surface traitée, il est généralement appliqué une couche d'un primaire « garnissant » ayant la consistance d'un 30 mastic et qui sert à masquer les irrégularités de surface. Sur le primaire, éventuellement après une étape de ponçage, est appliquée la couche de peinture qui forme la couche de finition proprement dite.

Si cette méthode donne une grande liberté dans le choix de la couleur, elle présente aussi des inconvénients. Sa mise en œuvre requiert une cabine de

peinture apte à recevoir des panneaux de grande dimension, de surcroît devant être équipée de moyen pour utiliser en toute sécurité des peintures à base de solvants organiques indésirables tant pour les utilisateurs que pour l'environnement, et pour maintenir les panneaux à l'abri des poussières.

5 Il s'agit ici d'un procédé discontinu dans lequel chaque panneau est traité individuellement selon un cycle de traitement relativement long : à titre d'exemple, avec le primaire d'adhérence, plusieurs heures de séchage sont nécessaires avant de pouvoir appliquer les couches suivantes.

10 La présente invention a pour but de fournir un procédé qui permet la fabrication rapide et en continu de plaques composites possédant un revêtement améliorant l'aspect de surface qui présentent des dimensions importantes, notamment une grande largeur.

15 La présente invention a également pour but de fournir un procédé dans lequel on forme le revêtement sur la plaque composite par application d'une poudre.

Ces buts sont atteints grâce au procédé selon l'invention comprenant au moins les étapes suivantes :

- on dépose en continu sur un substrat en mouvement une nappe de fils se présentant sous la forme d'un mat de fils continus, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés, cette nappe comprenant au moins une matière organique et au moins une matière de renforcement
- on dépose sur au moins une face de ladite nappe une poudre d'une matière organique apte à former une couche de revêtement sous l'action de la chaleur,
- on chauffe la nappe revêtue de la poudre à une température suffisante pour fondre la poudre
- on comprime la nappe et on la refroidit de façon à former une bande composite
- 30 - on découpe la bande sous la forme de plaques ou on l'enroule sur un support en rotation.

La nappe de fils est formée d'au moins une matière organique, thermoplastique ou thermodurcissable, formant la matrice et d'au moins une matière apte à renforcer ladite matrice.

A titre de matière pouvant former la matrice, on peut citer les matières thermoplastiques telles que les polyoléfines, par exemple le polyéthylène et le polypropylène, les polyesters, par exemple le polyéthylène téréphtalate (PET) et le polybutylène téréphtalate (PBT), les polyamides, par exemple les polyamides 6, 6-5 6, 11 ou 12, le polychlorure de vinyle (PVC) ou les homopolymères ou copolymères acryliques, et les matières thermodurcissables telles que les résines époxy, les résines polyester insaturées, les polyvinyl esters ou les résines phénoliques.

La matière de renforcement peut être tout type de matière susceptible d'être 10 obtenue sous la forme de fils, par exemple le verre, le carbone ou l'aramide.

En général, la nappe est constituée d'une matière de renforcement, avantageusement du verre, et d'une ou éventuellement plusieurs matières organiques thermoplastiques, avantageusement du polyéthylène, du polypropylène, un polyester (PET, PBT) ou un polyamide, ou thermodurcissable, 15 avantageusement une résine époxy, une résine polyester insaturée, un polyvinyl ester ou une résine phénolique. De préférence, la nappe est constituée de verre et de matière(s) organique(s) thermoplastique(s).

La nappe comprend généralement entre 20 et 90 % en poids de matière de renforcement, de préférence sous forme de verre, de préférence entre 30 et 85 % 20 et de manière particulièrement préférée entre 40 et 80 % en poids de matière de renforcement. Elle peut être constituée pour tout ou partie de fils de matière thermoplastique et de fils de matière de renforcement, ces fils étant de préférence disposés en alternance dans la nappe et étant avantageusement intimement mélangés. La nappe peut encore comprendre des fils mixtes obtenus par la 25 réunion et le bobinage simultané des fils ou des filaments de l'une des matières organiques thermoplastiques et de renfort, ces fils mixtes pouvant être mélangés avec des fils constitués uniquement d'une matière organique thermoplastique et/ou d'une matière de renforcement. La nappe peut aussi être constituée pour tout ou partie de fils de matière de renforcement enduits de matière organique 30 thermodurcissable.

De préférence la nappe comprend au moins 50 %, avantageusement au moins 80 % et de façon préférée 100 % en poids de fils co-mêlés.

Par fils co-mêlés, on entend ici des fils composés de filaments de verre et de filaments de matière organique thermoplastique intimement mêlés. Ces fils

peuvent être obtenus par des moyens mécaniques décrits par exemple dans le brevet US-A- 4 818 318. Dans les conditions de ce brevet, les fils de renfort et les fils thermoplastiques sont extraits de leurs enroulements respectifs, puis les filaments qui les constituent sont séparés sous la forme de deux nappes de même 5 largeur. Ces nappes sont ensuite mises en contact l'une avec l'autre pour ne former qu'une seule nappe en alternant aussi régulièrement que possible les deux sortes de filaments, puis les filaments mêlés sont réunis en un seul fil.

Par fils co-mêlés, il faut également entendre les fils qui sont directement obtenus lors de la fabrication des filaments organiques thermoplastiques et des 10 filaments de verre, par exemple comme décrits dans EP-A- 0 599 695 et EP-A- 0 616 055. Les filaments obtenus par extrusion et étirage mécanique d'une matière organique thermoplastique à l'état fondu sont ainsi étirés sous la forme d'une nappe et sont mêlés à un faisceau ou à une nappe de filaments de verre (ou sont projetés dans ledit faisceau ou ladite nappe), lesdits filaments de verre étant 15 également en cours d'étirage. On préfère ces fils car la répartition des filaments est plus régulière que dans les fils co-mêlés obtenus d'une autre manière.

Conformément à l'invention, la nappe de fils se présente sous la forme d'un mat de fils continus, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés, par exemple une grille ou un tricot chaîne avec insertion de trame. La 20 nappe peut comprendre une ou plusieurs des structures à fils continus et organisés citées ci-avant disposées selon des directions pouvant varier dans une large mesure, ces structures pouvant en outre être liées entre elles par diverses méthodes, par exemple par aiguilletage, couture-tricotage au moyen d'un fil de liage ou collage. Selon un mode de réalisation préféré, la nappe se présente 25 exclusivement sous la forme d'au moins un tissu et/ou un tricot et/ou un ensemble de fils continus non entrelacés, formé au moins en partie de fils co-mêlés.

Les tissus entrant dans le cadre de l'invention comprennent des fils co-mêlés qui peuvent être des fils de trame ou de chaîne, de préférence les deux à la fois.

La nappe de fils se déplaçant à une vitesse comprise par exemple entre 0,5 30 et 10 m/min passe dans un dispositif permettant l'application de la matière de revêtement sous la forme d'une poudre. Tout dispositif connu qui permet d'obtenir une répartition uniforme de la poudre peut être utilisé. On peut notamment faire passer la nappe au travers d'un lit de poudre dont la hauteur en sortie est réglée au moyen d'un racle permettant le dépôt d'une épaisseur constante de poudre.

On peut aussi utiliser un dispositif de poudrage comprenant un ou plusieurs cylindres pourvus de rainures ou de picots, ou un dispositif électrostatique opérant par projection de la poudre sur la nappe et les particules de poudre étant retenues en surface du fait de la différence de potentiel électrique. Lorsque l'opération de 5 poudrage concerne la face inférieure de la nappe, il est nécessaire d'associer au dispositif électrostatique un moyen permettant de chauffer la poudre avant de la projeter afin que les particules adhèrent sur la nappe et ne retombent pas ensuite par gravité.

10 L'épaisseur de la couche de poudre est ajustée de manière à obtenir un revêtement sur la bande composite finale ayant une épaisseur comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,5 et 0,8 mm.

15 En général, la poudre est constituée de particules de matière thermoplastique ou thermodurcissable, de préférence présentant un pouvoir filmogène élevé. De préférence encore, la poudre permet de conférer au revêtement final une opacité suffisante pour rendre invisibles les filaments de renforcement dans la matrice.

La matière thermoplastique peut être choisie parmi les polyoléfines, sous forme d'homopolymères tels que le polyéthylène ou le polypropylène, ou de copolymères, les polyamides, les polyesters et le PVC.

20 La matière thermodurcissable est quant à elle choisie parmi les époxy, les polyesters, les polyuréthanes et les composés phénoliques.

De préférence, lorsque la poudre est appliquée directement sur la nappe, sans structure intermédiaire comme cela est indiqué plus loin, celle-ci est de même nature que la matrice.

25 La poudre peut en outre comprendre des additifs tels que des pigments de couleur, des agents anti-UV, des agents anti-graffitis, des agents permettant d'améliorer la résistance aux chocs (gravillons) et aux rayures, des agents anti-fouling, des agents d'ignifugation.

30 La teneur totale en additifs est généralement inférieure à 30 % du poids total de la poudre, et de préférence est inférieure à 10 %.

La nappe de fils revêtue de la poudre passe ensuite dans une zone où elle est chauffée à une température suffisante pour permettre la transformation de la nappe de fils en une matrice au sein de laquelle les fils de renforcement se trouvent noyés, et la fusion de la poudre en un film de revêtement.

Pour être suffisante, la température se doit d'être supérieure à la température de fusion de la matière organique ayant le point de fusion le plus haut. Par ailleurs, la température doit demeurer inférieure à la température de dégradation de la matière ayant le point de fusion le plus bas. Dans le contexte de 5 l'invention, la température de dégradation est la température à laquelle la matière commence à être altérée, cette altération pouvant se traduire par une décomposition (inflammation), une perte d'intégrité (fluage) et/ou un changement de couleur (jaunissement).

A titre d'exemple, la température de chauffage peut être de l'ordre de 100 à 10 300°C, notamment de l'ordre de 200 à 220°C lorsque la nappe est constituée de verre et de polypropylène et que le revêtement est à base de polypropylène.

Le chauffage peut se faire de plusieurs manières, par exemple à l'aide d'un dispositif rayonnant de type infrarouge tel qu'un four, des panneaux ou des lampes, à l'aide d'un dispositif permettant de souffler de l'air chaud tel qu'un four à 15 convection forcée, à l'aide d'un dispositif de chauffage par contact tel que des cylindres chauffés, ou encore à l'aide d'une machine de contre-collage à double-bande. Le chauffage peut combiner plusieurs des moyens précités.

Dans de nombreux cas, il est préférable de faire suivre l'étape de chauffage par une étape de consolidation qui consiste à soumettre l'ensemble formé à une 20 compression dans un dispositif approprié, par exemple une calandre à deux cylindres. La force appliquée est fonction de la nature des fils de la nappe et de la rhéologie de la matière de revêtement, et elle peut varier de 1 à 100 bars.

La pression exercée dans le dispositif de compression permet de compacter 25 la nappe de fils et de rendre homogène la couche de revêtement notamment en lui donnant une épaisseur constante, la structure obtenue se trouvant par la suite figée par refroidissement.

Le refroidissement peut se faire en partie pendant la compression, par exemple par le biais des cylindres maintenus à une température inférieure au point de solidification de la matière de plus bas point de fusion, par exemple entre 30 10 et 130°C, de préférence à une température inférieure à 80°C, et mieux encore inférieure à 60°C.

Le dispositif de compression peut également être constitué de plusieurs calandres, notamment lorsque l'épaisseur est élevée ou si l'on souhaite un degré de planéité important et/ou une cadence de production élevée.

Pour éviter que le revêtement n'adhère aux parois des cylindres, il est préférable de les recouvrir d'un revêtement anti-adhérant tel que du PTFE ou d'intercaler un matériau aux propriétés anti-adhésives entre la nappe recouverte de la poudre et les cylindres. Ce matériau peut être par exemple un film en papier 5 siliconé, à usage unique ou non, ou une bande sans fin en toile enduite de PTFE.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de compression se présente sous la forme d'une presse à bandes, par exemple en acier, en toile de verre ou en toile d'aramide, préférentiellement enduites de PTFE. De préférence, la presse comprend en outre une zone chaude en amont du dispositif de compression, et 10 une zone froide en aval, les éléments chauffants ou de refroidissement étant sous la forme de plaques, de barres ou de cylindres (calandres).

Comme déjà indiqué, le refroidissement peut avoir lieu dans le dispositif de compression ou bien il peut être effectué indépendamment de la compression, par exemple par convection naturelle ou forcée d'air froid ou par passage sur une 15 table de refroidissement.

La bande obtenue au sortir de la zone de refroidissement peut être enroulée sur un mandrin de diamètre adapté en fonction de l'épaisseur et de la rigidité de la bande, ou peut être découpée par un dispositif de coupe, par exemple un massicot ou une scie circulaire.

20 La fabrication de la plaque composite peut être réalisée à partir d'une seule nappe comme décrit ci-dessus ce qui correspond au mode de réalisation le plus simple. Cependant, il entre également dans le cadre de la présente invention que l'on peut former une plaque en associant une ou plusieurs autres nappes de fils de matières et/ou de structures différentes à la nappe précédente en vue de former notamment des plaques d'épaisseur plus importante. Dans ce cas, les 25 nappes de fils sont de préférence formées de tissus et/ou de tricots et/ou de fils continus non entrelacés.

De manière générale, il est possible de déposer sur au moins une face de la nappe de fils, avant l'application de la poudre, d'autres structures dotées de 30 propriétés spécifiques. Ces structures intermédiaires permettent de conférer à la plaque composite finale de meilleures caractéristiques, par exemple un renforcement supplémentaire, et de remplir plusieurs autres fonctions.

Tout d'abord, elles constituent un moyen de réduire l'effet de « marquage » des fils présents à la surface de la matrice renforcée en constituant une couche

supplémentaire dont l'épaisseur peut être réglée en fonction du résultat recherché.

Elles contribuent aussi à améliorer l'adhésion de la couche de revêtement sur la matrice renforcée, et dans certains cas l'adhésion ne peut se faire que par 5 leur intermédiaire.

De telles structures permettent aussi d'obtenir des plaques composites allégées.

Enfin, elles produisent un effet « barrière » en évitant notamment l'interpénétration de la couche de revêtement et de la matrice renforcée dans la 10 plaque finale, et aussi permettent de conférer à ladite plaque des propriétés anti-feu, de résistance à l'eau et d'isolation thermique et/ou acoustique.

Les structures se présentent sous des formes variées : fils ou assemblages de fils (grilles, tissus), films, voiles, feuilles, panneaux, mousses

Elles peuvent être constituées pour tout ou partie de polyéthylène, de 15 polypropylène, de polyester tel que le polyéthylène téréphthalate (PET) et le polybutylène téréphthalate (PBT), de polyamides, de polyacryliques, de polyuréthane, de polyester, de verre, d'un métal, et comprendre des charges (talc, carbonate de calcium, balsa, bois, liège), des adhésifs et des agents ignifugeants.

Les structures ont une épaisseur qui peut varier dans une large mesure 20 selon la matière utilisée, de 50 micromètres pour les voiles, les films et les feuilles à plusieurs centimètres pour les panneaux. De préférence, l'épaisseur des structures varie de 0,5 à 2 mm.

La présente invention concerne également un dispositif de mise en œuvre du procédé, ce dispositif comprenant :

- 25 a) au moins un dispositif d'alimentation d'au moins une nappe de fils continus,
- b) au moins un dispositif de poudrage,
- c) au moins un dispositif de chauffage de la nappe revêtue de la poudre,
- d) au moins un dispositif de compression, et éventuellement de 30 refroidissement de la nappe.

Le dispositif selon l'invention peut également comprendre au moins un dispositif de coupe et/ou au moins un dispositif de collecte de la plaque composite.

Les plaques obtenues grâce au procédé de l'invention sont économiques car réalisées en continu. Elles sont formées d'une matrice, au sein de laquelle sont noyés des filaments de renforcement, protégée par un revêtement formant une couche de finition homogène, de bel aspect, qui peut recevoir des motifs de 5 décoration et des inscriptions sous forme de peinture, de vernis ou d'autocollants.

Si la couche de finition présente un bel aspect, notamment une surface régulière, plane et lisse sans effet de « marquage », c'est principalement parce que les fils de renforcement sont continus et qu'ils peuvent se répartir de manière sensiblement parallèle au plan de la nappe lors de l'étape de compression. Un tel 10 niveau de performances n'est pas atteint avec des fils coupés, en particulier de faible longueur, car tous ne se disposent pas dans le plan de la nappe sous l'effet de la compression, une partie de ceux-ci conservant une orientation perpendiculaire au plan. Au final, la surface de la plaque est hérissée de protubérances, sous forme de petites pointes, dues aux fils qui font saillie.

15 Les plaques ont généralement une épaisseur de 1 à 10 mm, de préférence 1 à 6 mm, sont faciles à couper et présentent de bonnes propriétés mécaniques, en particulier une bonne résistance à l'impact (gravillons, grêle). Les plaques obtenues sont également rigides mais peuvent présenter le cas échéant une souplesse suffisante pour pouvoir être collectées et stockées sous forme 20 enroulée. On peut en outre les utiliser pour le thermoformage et le moulage de pièces en composites.

La plaque composite ainsi obtenue peut être utilisée telle quelle ou être 25 associée à d'autres produits souples ou rigides, notamment pour former des panneaux sandwichs ayant un rapport poids/rigidité amélioré. Le produit rigide peut se présenter sous la forme de plaques en bois (balsa, aggloméré) ou en mousse thermoplastique ou thermodurcissable, ou bien d'une structure alvéolée, par exemple de type nid d'abeille, à base d'aluminium, de papier ou de polypropylène. La fabrication du panneau s'opère en général en liant la plaque composite à au moins une des faces de la structure précitée par un moyen 30 approprié, de préférence par collage. Les panneaux à base de mousse peuvent être obtenus à partir d'une plaque de mousse découpée aux dimensions souhaitée, soit être extrudée directement sur la plaque composite puis soumise à un calandrage. L'épaisseur des panneaux peut varier de 2 à 100 mm, de préférence de 10 à 50 mm.

Les plaques composites et les panneaux formés à partir de ces plaques sont plus particulièrement destinés à former des parois utilisées dans le domaine des transports (caisses de camions, remorques, caravanes, camping cars) ou du bâtiment (bardages, cloisons de constructions légères).

5 Les plaques composites présentent l'avantage de pouvoir être soudées sans apport extérieur de matière, et sont aptes à être moulées, notamment par thermoformage. En outre, il est facile de réparer le revêtement lorsqu'il a été endommagé, simplement en déposant la poudre de revêtement, éventuellement dispersée dans un liquide ou sous forme de mastic, puis en chauffant. On peut en 10 outre les recycler facilement sous la forme de granulés ou de morceaux de faible dimension pour le moulage par injection ou par compression.

D'autres avantages sont donnés dans les dessins suivants illustrant l'invention :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un dispositif permettant la mise en œuvre de l'invention dans sa réalisation la plus simple,
- la figure 2 représente une vue schématique d'un dispositif permettant la mise en œuvre de l'invention selon le mode de réalisation préféré.

La figure 1 représente schématiquement une ligne de production de plaques composites qui comprend en amont au moins un enroulement (1) d'un tissu de fils co-mêlés. Le tissu (2) extrait de cet enroulement passe sur un cylindre de renvoi (3) et un cylindre d'appel (4) permettant de réduire la tension de la nappe, puis sous un dispositif de poudrage (5) composé d'un cylindre pourvu de rainures (5) relié à la base d'un réservoir (7) rempli de la poudre de revêtement qui répartit la poudre sur la surface du tissu.

25 Le tissu poudré est alors chauffé sans contact par des panneaux (8) à rayonnement infrarouge à une température suffisante pour permettre la fusion de la matière organique contenue dans les fils et de la matière organique de la poudre.

Le tissu ainsi chauffé passe entre des cylindres presseurs (9) qui viennent 30 comprimer les matières organiques fondues sous une force d'environ 5 kN à 50 kN par mètre de largeur, puis sur une table de refroidissement (10).

A la sortie de la table (10), la bande composite (11) refroidie, rigide, est découpée en continu aux dimensions souhaitées par les lames (12) d'une cisaille automatique (non représentée) sous la forme de plaques (13).

Dans une variante, les fils sont réunis en mèches qui sont projetées en continu sur la bande transporteuse au moyen d'un dispositif d'éjection pneumatique (non représenté) se déplaçant transversalement par rapport à ladite bande, suivant un mouvement alternatif, pour former un mat (ou nappe de fils 5 bouclés).

La figure 2 représente schématiquement une installation permettant de fabriquer une plaque composite selon le mode de réalisation préféré de l'invention.

Dans ce mode de réalisation, deux tissus de fils co-mêlés (15, 16) sont 10 déroulés à partir des enroulements (17, 18), passent sur des rouleaux d'appel (19, 20) avant d'être réunis sur la bande transporteuse (21).

En aval des enroulements (17, 18), sont installés deux rouleaux (22, 23) de voile de surface. Les bandes de voile (24, 25) extraites des rouleaux viennent s'appliquer au moyen des rouleaux de détour (26, 27) sur les tissus (15, 16).

15 En aval de la bande transporteuse (21) et au-dessus de l'association tissus-voiles, est installé un dispositif de poudrage (28) comprenant un cylindre rainuré (29) relié à un réservoir (30) contenant la poudre de revêtement. Selon une variante, un deuxième dispositif (31) de poudrage peut être installé en dessous de l'association pour permettre l'application de la poudre sur la face inférieure. Ce 20 dispositif est ici composé d'une buse (32) de projection de la poudre préalablement chauffée par de l'air chaud.

L'association tissus-voiles revêtue de la poudre est introduite dans une presse de contre-collage à plat (33). Cette presse comprend essentiellement deux bandes (34, 35) continues mues par un ensemble de rouleaux (36, 37), une zone 25 de chauffage (38), une zone (39) de refroidissement par circulation d'eau, et des cylindres presseurs (40) dans lesquels l'association est comprimée et entraînée. Dans la première zone (38), l'association est chauffée par des plaques (41) à une température permettant d'obtenir la fusion des filaments de matière organique et de la poudre, et les cylindres (40) contribuant à la fois à répartir la matière en 30 fusion de manière uniforme au sein de l'association et à compacter les tissus (15, 16). Dans la deuxième zone (39) refroidie par les plaques (42), l'association est figée et consolidée.

A la sortie de la presse (33), on obtient une bande rigide qui est enroulée sur un mandrin (43). Chaque face de la bande présente une surface homogène et lisse.

Dans une variante, il est possible d'obtenir des plaques composites plus 5 épaisses en introduisant soit une structure comprenant une matrice organique et des fils de renforcement, par exemple sous forme de fils continus ou coupés, de tissu(s), de tricot(s) ou de plaque composite, par exemple de même nature que la bande précitée, soit une structure différente, par exemple des panneaux en mousse ou alvéolés (44), déposés entre les tissus (15, 16). Sur la bande 10 transporteuse (21), les panneaux (44) sont accolés bord à bord.

Lorsque l'épaisseur de la bande est importante et ne permet pas la collecte sous forme d'enroulement, celle-ci est coupée en panneaux par exemple par une scie circulaire placée sur un chariot suiveur (non représenté).

Dans une autre variante, les tissus (15, 16) sont remplacés par deux bandes 15 (11) collectées sous forme d'enroulements produites dans l'installation de la figure 1.

Les exemples suivants illustrent le procédé selon l'invention et les produits obtenus selon ce procédé.

EXEMPLE 1

20 On utilise l'installation décrite dans la figure 1 pour fabriquer une plaque composite de 1,5 m de large et 1,5 mm d'épaisseur constituée de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène.

On utilise des assemblages de fils continus de 750 g/m² et 1,5 m de large 25 comprenant en chaîne et en trame de fils co-mêlés formés à partir de stratifils (rovings) co-mêlés de 1870 tex à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène, les fils étant liés en trame par couture-tricotage avec un fil de liage en polypropylène.

Deux assemblages venant de deux enroulements sont superposés sur la bande transporteuse et sur la face supérieure de l'ensemble, on applique une 30 poudre d'un alliage thermoplastique à base de polyoléfine (Plascoat[®] Talisman commercialisé par Plascoat) à raison de 500 g/m². L'ensemble défilant à la vitesse de 1,5 m/minute est chauffé entre les panneaux à rayonnement infrarouge (longueur : 1 m ; température : 200°C) puis passe entre les rouleaux (diamètre : 300 mm ; température : 40°C ; entrefer : 1,5 mm) de la calandre.

La plaque composite obtenue a une épaisseur de 1,5 mm et la surface est revêtue d'une couche de revêtement homogène, blanche et brillante, de 0,5 mm d'épaisseur.

EXAMPLE 2

5 On utilise l'installation de la figure 2.

Sur deux tissus de 745 g/m² formés à partir de stratifis co-mêlés de 1870 tex à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène coloré en noir dans la masse, sergé 2 lie 2, de 1,5 m de largeur, on dépose un voile de polyester de 70 g/m² lié « jet fluid » (Référence NLC 10 /701 commercialisé par PGI) et on 10 applique la poudre d'alliage thermoplastique de l'exemple 1 à raison de 500 g/m². L'ensemble est introduit dans une presse à double bande comprenant une zone chauffée à 220°C, une calandre à deux cylindres (pression : 1,5 bar (0,15 MPa)) et une zone de refroidissement à 20°C. La presse fonctionne à une vitesse de 2 mètres par minute.

15 On obtient une plaque de 1,5 mm d'épaisseur comprenant une couche de revêtement homogène et brillant, de couleur blanche.

EXAMPLE 3

On procède dans les conditions de l'exemple 1.

Sur un tissu de 1485 g/m² formé à partir de stratifis co-mêlés de 1870 tex à 20 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène noir, sergé 2 lie 2, de 1,5 m de côté, on dépose un voile de verre à 50 g/m² et on applique la poudre d'alliage thermoplastique de l'exemple 1 à raison de 500 g/m².

25 L'ensemble défilant à la vitesse de 1,5 m/minute est chauffé entre les panneaux à rayonnement infrarouge (température : 220°C) puis entre passe dans la calandre.

La plaque composite obtenue a une épaisseur de 1,5 mm. Elle est découpée et chauffée à 220°C pendant 1 minute dans un four à infrarouge, puis elle est transférée dans une presse constituée d'un moule rectangulaire et d'un contre-moule réglé à 60°C et soumise à une pression 40 bars (4 MPa) pendant 1 30 minute.

Après démoulage, on obtient une boîte de 150 mm de large, 200 mm de long et 20 mm de hauteur présentant un revêtement homogène et aucun défaut de répartition de la matière.

EXAMPLE 4

On utilise une installation telle que décrite dans la figure 2 pour former en continu des panneaux sandwiches de 1,5 m de large, 2,4 m de long, 22,5 mm d'épaisseur constituée d'une mousse de polyuréthane revêtue de plaques 5 composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène.

Des panneaux de mousse de polyuréthane (longueur : 1,55 m, largeur : 1,2 m, épaisseur : 20 mm, densité : 100 kg/m³ ; référence SPF 100 commercialisés par SAITEC) sont juxtaposés sur le convoyeur.

10 En cours de déplacement, les panneaux sont revêtus sur leurs faces supérieure et inférieure d'un tissu de 1485 tex, sergé 4 lie 4, constitué de fils de stratifils co-mêlés à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène, puis d'un voile de polyester (NLC 10/701 commercialisé par PGI) à 70 g/m², lié jet fluide.

15 Les dispositifs de poudrage délivrent 500 g/m² de poudre thermoplastique (Plascoat[®] Talisman commercialisé par Plascoat) sur chaque face de l'ensemble. La température de la poudre projetée sur la face inférieure est d'environ 180°C.

20 Dans la presse à bande de toile de verre enduite de PTFE, la première zone a longueur de 1 m et la température est d'environ 210°C, la deuxième zone de 4 m de longueur est maintenue à environ 20°C et la calandre est composée de deux rouleaux de 400 mm de diamètre appuyant chacun avec une force de 2 kN sur l'ensemble. L'entrefer de la calandre est de 22 mm.

25 Le panneau composite sort en continu avec une vitesse de 0,7 m/min puis il est coupé à l'aide d'une scie circulaire en panneaux de 1,5 m de large et 2,4 m de long.

Les bandes composites revêtant chaque face des panneaux présentent un taux de vide inférieur à 3 % et une couche de revêtement homogène, de couleur blanche.

EXAMPLE 5

30 On procède dans les conditions de l'exemple 4 modifié en ce que les panneaux ont une largeur de 2,9 m et une épaisseur de 80 mm, et que l'on utilise une presse à double-bande en acier comprenant une zone chauffée de 3 m de longueur et une zone froide de même longueur exerçant une pression de 2 bars (0,2 MPa), sans calandre entre les deux zones.

On forme ainsi des panneaux composites de 2,9 m de large, 12 m de long et 82,5 mm d'épaisseur.

EXAMPLE 6

On utilise l'installation décrite dans la figure 2 pour fabriquer des panneaux à 5 structure alvéolée en polypropylène de 2,9 m de large, 12 m de long, 52,5 mm d'épaisseur revêtus de plaques composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène noir coloré dans la masse.

Les structures en âme sont constituées de panneaux alvéolés de type nid 10 d'abeille en polypropylène (longueur : 2,95 m, largeur : 1,2 m, épaisseur : 50 mm, densité : 80 kg/m³) déposés sur le convoyeur de manière jointive.

Au cours de leur déplacement, les faces supérieure et inférieure sont revêtues d'une plaque composite obtenue dans les conditions de l'exemple 3.

La température de la première zone chaude de la presse à bande est 15 d'environ 210°C, celle de la deuxième zone est d'environ 20°C et la calandre, dont l'entrefer est égal à 52 mm, exerce une pression de 2 bars (0,2 MPa) sur l'ensemble.

Le panneau composite sort en continu avec une vitesse de 2 m/min puis il est découpé en rectangles.

EXAMPLE 7

20 Pour former en continu une plaque composite de 2,9 m de large et 16 mm d'épaisseur constituée d'une mousse de polypropylène expansée renforcée par des fils de verre revêtue de plaques composites constituées de 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène, on utilise une installation telle que décrite dans la figure 2 comprenant un dispositif d'extrusion et de calandrage de 25 mousse situé en amont du convoyeur.

La mousse d'âme est formée dans une filière plate (non représentée) par extrusion à partir d'une composition de polypropylène comprenant 10 % en poids de fibres de verre coupés de longueur inférieure à 1 mm, et déposée sur le convoyeur. La mousse a une épaisseur de 14mm à la sortie de la filière, une 30 largeur de 2,95 m et une densité égale à 300 kg/m³.

En aval, les faces supérieure et inférieure de la mousse sont revêtues d'un tissu de 1485 g/m² de stratifils co-mêlés à 60 % en poids de verre et 40 % en poids de polypropylène Sergé 4 lie 4, puis d'un voile de polyester (NLC 10 commercialisé par PGI) de 70 g/m², lié jet fluid.

Les dispositifs de poudrage délivrent 600 g/m² de poudre thermoplastique (Plascoat[®] PPA 571 HES commercialisé par Plascoat) sur chaque face de l'ensemble. La température de la poudre projetée sur la face inférieure est d'environ 160°C.

5 La presse est une presse à bandes en acier comprenant une première zone de 3 m de long à environ 220°C, une deuxième zone de même longueur à environ 20°C et une calandre composée de deux rouleaux exerçant une pression de 5 bars (0,5 MPa) sur l'ensemble. L'entrefer de presse est réglé à 16 mm.

10 La plaque composite sort en continu à la vitesse de 2 m/min puis elle est découpée en panneaux.

15 Le revêtement de la plaque ainsi obtenue est d'excellente qualité : il a notamment un bel aspect brillant. Ceci s'explique par le fait que la mousse continue à s'expander sous l'effet de la chaleur dans la première zone de la bande et que pression élevée de la presse permet d'avoir une bonne consolidation de la couche de revêtement.

EXAMPLE 8

On procède dans les conditions de l'exemple 2 modifié en ce que l'on utilise des tissus de 745 g/m² de fils de verre (60 % en poids) préimprégnés d'une résine époxy thermодurcissable portée au stade B de la polymérisation (40 % en poids).

20 La presse à double-bande est chauffée à 180°C et fonctionne à 1m/min.

On obtient une plaque de 1,5 mm d'épaisseur comprenant une couche de revêtement homogène et brillant, de couleur blanche.

EXAMPLE 9 (comparatif)

25 On procède dans les conditions de l'exemple 1 modifié en ce que la poudre de revêtement est déposée sur la nappe de fils à raison de 390 g/m².

Le revêtement de la plaque composite ainsi formée n'est pas homogène et laisse entrevoir la trame du tissu par transparence à plusieurs endroits.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de plaques composites dans lequel :

- on dépose en continu sur un substrat en mouvement une nappe de fils se présentant sous la forme d'un mat de fils continus, d'un tissu, d'un tricot ou d'un ensemble de fils continus non entrelacés, cette nappe comprenant au moins une matière organique et au moins une matière de renforcement
- on dépose sur au moins une face de ladite nappe une poudre d'une matière organique apte à former une couche de revêtement sous l'action de la chaleur,
- on chauffe la nappe revêtue de la poudre à une température suffisante pour fondre la poudre
- on comprime la nappe et on la refroidit de façon à former une bande composite
- on découpe la bande sous la forme de plaques ou on l'enroule sur un support en rotation.

15 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la poudre est constituée de particules de matière thermoplastique ou thermodurcissable.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la matière thermoplastique est choisie parmi les polyoléfines, les polyamides, les polyesters et le PVC.

20 4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la matière thermodurcissable est choisie parmi les époxy, les polyesters, les polyuréthanes et les composés phénoliques.

25 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la nappe comprend entre 20 et 90 % en poids de matière de renforcement, de préférence entre 30 et 85 %.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la matière de renforcement est le verre, le carbone ou l'aramide.

30 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la nappe comprend au moins 50 % en poids de fils co-mêlés de filaments de verre et de filaments de matière organique thermoplastique.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la nappe est exclusivement sous la forme de tissus ou de fils continus non entrelacés.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la poudre est déposée sur la nappe en quantité suffisante pour produire une couche de revêtement final d'épaisseur comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence entre 0,6 et 0,8 mm.

5 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'on dépose au moins une structure intermédiaire sur au moins une face de la nappe, avant l'étape d'application de la poudre.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la structure est choisie parmi les fils ou assemblages de fils, les films, les voiles et les feuilles, 10 les panneaux et les mousses.

12. Dispositif de fabrication d'une plaque composite comprenant :

- a) au moins un dispositif d'alimentation d'au moins une nappe de fils continus,
- b) au moins un dispositif de poudrage,
- 15 c) au moins un dispositif de chauffage de la nappe revêtue de la poudre,
- d) au moins un dispositif de compression, et éventuellement de refroidissement de la nappe.

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il comprend** en outre au moins un dispositif de coupe et/ou au moins un dispositif de collecte de 20 la plaque composite.

14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de poudrage est un cylindre pourvu de rainures ou de picots, un racle ou un poudreur électrostatique.

15. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé en ce que** les dispositifs c) et d) font partie d'une presse à double-bande ou d'une contre-colleuse à double-bande.

16. Plaque composite obtenue par le procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle est pourvue sur au moins l'une de ses faces d'une couche de revêtement d'épaisseur comprise entre 0,3 et 1 mm, de préférence 0,6 et 0,8 mm.

17. Plaque selon la revendication 16, caractérisée en ce qu'elle présente une épaisseur variant de 1 à 10 mm, de préférence 1 à 6 mm.

18. Utilisation de la plaque composite selon la revendication 16 ou 17 pour la fabrication de panneaux de véhicule de transport, notamment de camion, remorque ou conteneur.

19. Panneau, notamment pour camion, remorque ou conteneur, comprenant
5 **une âme revêtue sur au moins une de ses faces d'une plaque composite selon l'une des revendications 16 ou 17.**

20. Panneau selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'âme est une plaque en bois ou en mousse thermoplastique ou thermodurcissable, ou une structure alvéolée à base d'aluminium, de papier ou de polypropylène.

10 **21. Panneau selon l'une des revendications 19 ou 20, caractérisé en ce qu'il présente une épaisseur variant de 2 à 100 mm.**

1/2

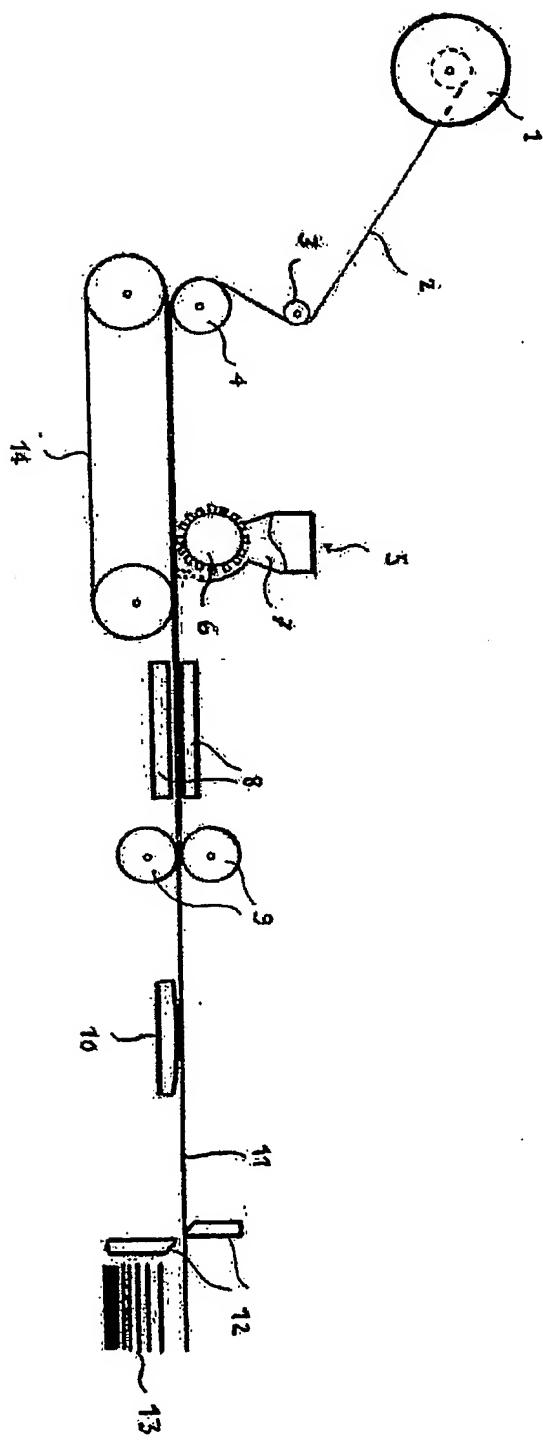


Fig. 1

2/2

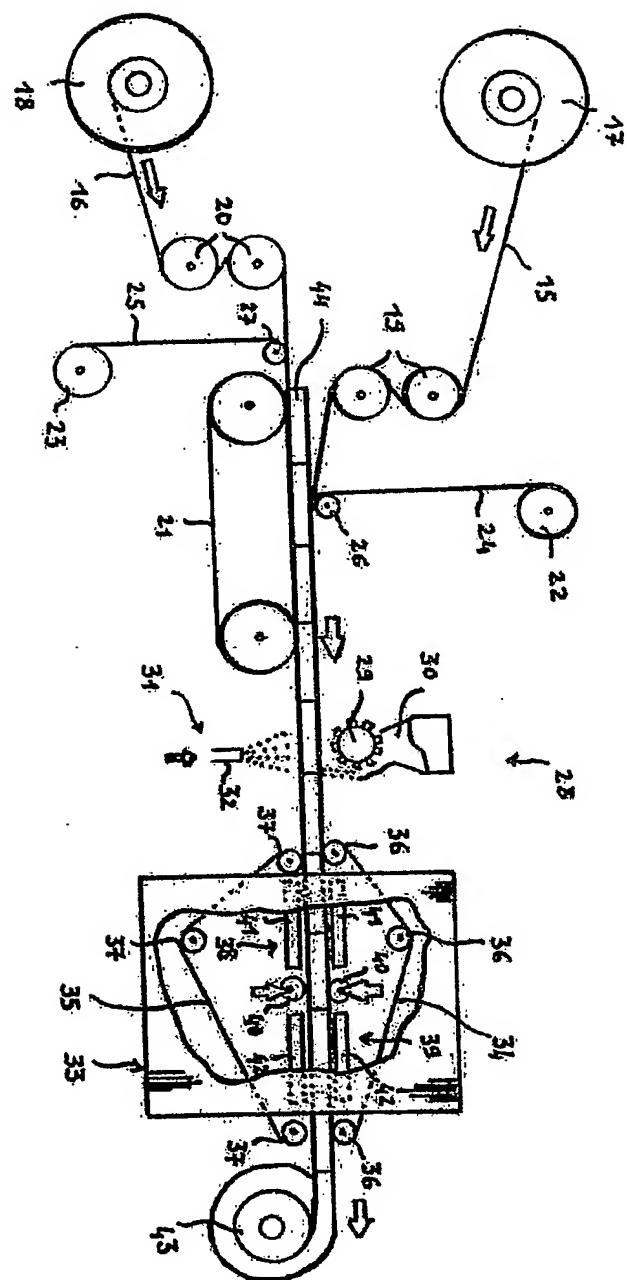


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C70/50 B29C33/00 B29C70/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B29C B60P B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 15 832 A (BAYER AG) 19 November 1992 (1992-11-19) column 3, line 17 – line 21 column 3, line 55 – line 58 column 4, line 5 – line 10 column 4, line 17 column 4, line 35 – line 36; claim 1	1-17
A	EP 0 410 678 A (WIGGINS TEAPE GROUP LTD) 30 January 1991 (1991-01-30) column 2, line 26 – line 34 column 6, line 22 – line 33 column 7, line 25 – line 60 column 8, line 2 – line 7 column 9, line 10 – line 51; figures 2,5,12,13	1-17 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 May 2004

Date of mailing of the international search report

24/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Attalla, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inventor/Design Application No
PCT/FR 03/03648

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/22346 A (KEMLITE COMPANY INC) 21 March 2002 (2002-03-21) abstract; figure 5	18-21
A	WO 02/09930 A (WINDSOR TECHNOLOGIES LTD ; BALMORAL TECHNOLOGIES PROPRIET (ZA); SYMONS) 7 February 2002 (2002-02-07) abstract; figure 3	18-21
A	EP 1 203 652 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8 May 2002 (2002-05-08) abstract	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/... 03/03648

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 4115832	A	19-11-1992	DE	4115832 A1		19-11-1992
EP 0410678	A	30-01-1991	AT	129960 T		15-11-1995
			AT	166903 T		15-06-1998
			AU	635290 B2		18-03-1993
			AU	5919590 A		24-01-1991
			BR	9003561 A		27-08-1991
			DE	69023407 D1		14-12-1995
			DE	69023407 T2		04-04-1996
			DE	69032377 D1		09-07-1998
			DE	69032377 T2		01-10-1998
			DK	410678 T3		18-03-1996
			EP	0410678 A2		30-01-1991
			EP	0588374 A2		23-03-1994
			ES	2080120 T3		01-02-1996
			ES	2116383 T3		16-07-1998
			FI	102740 B1		15-02-1999
			JP	2568133 B2		25-12-1996
			JP	3065312 A		20-03-1991
			KR	164847 B1		20-03-1999
			NO	903212 A , B,		25-01-1991
			NO	940295 A		25-01-1991
			NZ	234596 A		26-03-1992
			PT	94802 A , B		20-03-1991
			US	5458973 A		17-10-1995
			US	5188778 A		23-02-1993
			ZA	9005728 A		25-09-1991
			CA	2021866 A1		29-01-1991
			CA	2245059 A1		29-01-1991
WO 0222346	A	21-03-2002	WO	0222346 A2		21-03-2002
WO 0209930	A	07-02-2002	AU	7657701 A		13-02-2002
			WO	0209930 A2		07-02-2002
EP 1203652	A	08-05-2002	DE	10054490 A1		08-05-2002
			DE	50101126 D1		22-01-2004
			EP	1203652 A1		08-05-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document International No
PCT/FR 03/03648

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B29C70/50 B29C33/00 B29C70/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B29C B60P B60J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 41 15 832 A (BAYER AG) 19 novembre 1992 (1992-11-19) colonne 3, ligne 17 – ligne 21 colonne 3, ligne 55 – ligne 58 colonne 4, ligne 5 – ligne 10 colonne 4, ligne 17 colonne 4, ligne 35 – ligne 36; revendication 1 -----	1-17
A	EP 0 410 678 A (WIGGINS TEAPE GROUP LTD) 30 janvier 1991 (1991-01-30) colonne 2, ligne 26 – ligne 34 colonne 6, ligne 22 – ligne 33 colonne 7, ligne 25 – ligne 60 colonne 8, ligne 2 – ligne 7 colonne 9, ligne 10 – ligne 51; figures 2,5,12,13 ----- -/-	1-17

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

5 mai 2004

24/05/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Attalla, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De la Recherche Internationale No
PCT/FR 03/03648

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 02/22346 A (KEMLITE COMPANY INC) 21 mars 2002 (2002-03-21) abrégé; figure 5 -----	18-21
A	WO 02/09930 A (WINDSOR TECHNOLOGIES LTD ; BALMORAL TECHNOLOGIES PROPRIET (ZA); SYMONS) 7 février 2002 (2002-02-07) abrégé; figure 3 -----	18-21
A	EP 1 203 652 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 8 mai 2002 (2002-05-08) abrégé -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de publication internationale No

PCT/FR 03/03648

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 4115832	A	19-11-1992	DE	4115832 A1		19-11-1992
EP 0410678	A	30-01-1991	AT	129960 T		15-11-1995
			AT	166903 T		15-06-1998
			AU	635290 B2		18-03-1993
			AU	5919590 A		24-01-1991
			BR	9003561 A		27-08-1991
			DE	69023407 D1		14-12-1995
			DE	69023407 T2		04-04-1996
			DE	69032377 D1		09-07-1998
			DE	69032377 T2		01-10-1998
			DK	410678 T3		18-03-1996
			EP	0410678 A2		30-01-1991
			EP	0588374 A2		23-03-1994
			ES	2080120 T3		01-02-1996
			ES	2116383 T3		16-07-1998
			FI	102740 B1		15-02-1999
			JP	2568133 B2		25-12-1996
			JP	3065312 A		20-03-1991
			KR	164847 B1		20-03-1999
			NO	903212 A ,B,		25-01-1991
			NO	940295 A		25-01-1991
			NZ	234596 A		26-03-1992
			PT	94802 A ,B		20-03-1991
			US	5458973 A		17-10-1995
			US	5188778 A		23-02-1993
			ZA	9005728 A		25-09-1991
			CA	2021866 A1		29-01-1991
			CA	2245059 A1		29-01-1991
WO 0222346	A	21-03-2002	WO	0222346 A2		21-03-2002
WO 0209930	A	07-02-2002	AU	7657701 A		13-02-2002
			WO	0209930 A2		07-02-2002
EP 1203652	A	08-05-2002	DE	10054490 A1		08-05-2002
			DE	50101126 D1		22-01-2004
			EP	1203652 A1		08-05-2002